

DEUTSCHES PATENTAMT



AUSLEGESCHRIFT 1 011 284

P 8543 Ia/59 e

ANMELDETAG: 20. OKTOBER 1952

BEKANNTMACHUNG
DER ANMELDUNG
UND AUSGABE DER

AUSLEGESCHRIFT: 27. JUNI 1957

1

Die Erfindung betrifft eine Pumpe oder einen Motor mit einem innerhalb eines umgebenden Stators rotierenden Rotor und einer geraden Anzahl von Flügeln, welche radial in auf gleichen Abständen stehenden Ausnehmungen in dem Rotor verschieblich sind.

Es ist eine Ausführung einer derartigen Pumpe oder eines derartigen Motors bekannt, bei der die Statorbohrung zwei gleiche, diametral entgegengesetzt liegende Kreisbögen von größerem Radius und zwei gleiche Kreisbögen von geringerem Radius aufweist, deren Sehnen um 90° zu denjenigen der Kreisbögen von größerem Radius versetzt liegen. Weiterhin sind bei der bekannten Ausführung vier gleiche Verbindungskurven vorgesehen, von denen jede benachbarte größere und kleinere Kreisbögen verbindet.

Die Erfindung stellt sich im wesentlichen zur Aufgabe, eine Pumpe oder einen Motor zu schaffen, bei der bzw. bei dem durch eine besondere Auslegung der Verbindungskurven die Beanspruchungen des Rotorgehäuses im Gebiet des kleinen Radius gering werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Pumpe oder ein Motor der oben aufgezeigten Art vorgeschlagen, die bzw. der sich dadurch auszeichnet, daß jede Verbindungskurve eine Winkellänge aufweist, die das Doppelte des Winkels zwischen benachbarten Flügeln beträgt, und Radien aufweist, die in der Länge entsprechend den größeren Kreisbögen und den kleineren Kreisbögen abnehmen oder zunehmen, wobei ein beliebiger Punkt der Verbindungskurve in Abhängigkeit vom Quadrat des zugehörigen Winkelabstandes vom Radius des großen oder kleinen Kreisbogens zu ermitteln ist und der dem Wendepunkt der Verbindungskurve zugeordnete Radius das arithmetrische Mittel der Radien des großen und des kleinen Kreisbogens darstellt.

Durch diese Auslegung der Verbindungskurve ist die Beschleunigung auf der ersten Hälfte zwischen dem großen Radius und dem kleinen Radius konstant und gleich der Verzögerung auf der zweiten Hälfte. Die Massenkräfte, die durch diese Beschleunigung bzw. Verzögerung erreicht werden, sind konstant, gleich und einander entgegengerichtet.

Während der radialen Bewegung nach außen hin übt ein Flügel eine Reaktionskraft auf die innere Oberfläche des Rotorgehäuses aus, die während der beschleunigten Bewegung die Differenz zwischen der Zentrifugalkraft und der durch die Beschleunigung erzeugten Massenkraft ist. Während der verzögerten Bewegung addieren sich die Kräfte. Diese Verhältnisse sind umgekehrt, wenn der Flügel sich radial nach innen bewegt.

Durch die Erfindung werden also die durch die Flügel hervorgerufenen Beanspruchungen des Ge-

Pumpe oder Motor

Anmelder:

Charles Scott Prendergast, Eashing, Surrey
und Hamilton Gordon,
Elstead, Surrey (Großbritannien)

Vertreter: Dr.-Ing. R. Meldau, Patentanwalt,
Harsewinkel (Westf.),

Beanspruchte Priorität:

Großbritannien vom 23. Oktober und 30. November 1951

Charles Scott Prendergast, Eashing, Surrey
(Großbritannien),
ist als Erfinder genannt worden

2

häuses beim Übergang zu den Dichtungsflächen und beim Verlassen der Dichtungsflächen sehr gering gehalten. Hierdurch wird die Reibung und damit die Abnutzung zwischen dem Flügel und dem Gehäuse an diesen Stellen sehr klein, wodurch andererseits eine gute Abdichtung der Pumpenkammern gegeneinander und eine lange Lebensdauer gewährleistet ist.

Weitere Merkmale der Erfindung gehen aus dem Unteranspruch und der folgenden Beschreibung einer vorteilhaften beispielsweise Ausführungsform hervor.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine feststehende Speisepumpe nach der Linie I-I der Fig. 3;

Fig. 2 ist ein Querschnitt nach der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 ist ein Querschnitt nach der Linie III-III der Fig. 1;

Fig. 4 ist eine Endansicht des Stators, aus der die Auslegung der Bohrung zu ersehen ist;

Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch eine verstellbare Speisepumpe nach der Linie VIII-VIII der Fig. 6;

Fig. 6 ist ein Querschnitt nach der Linie IX-IX der Fig. 5;

Fig. 7 ist ein Querschnitt nach der Linie X-X der Fig. 5.

Man erkennt in den Fig. 1 bis 4 eine Welle 1, die drehbar in Gehäuseendteilen 2 und 3 gelagert ist und auf die ein Rotor 4 aufgekeilt ist, der von einem Stator 5 umgeben ist. Der Rotor hat kreisförmigen Querschnitt und ist an seinem Außenumfang mit einer geraden Anzahl (sechzehn) von in gleichen Abständen stehenden radialen Schlitzten versehen, von denen

jeder einen freiverschiebbaren Flügel 6 aufnimmt. Diese Flügel 6 halten die Berührung mit der Statorbohrung auf Grund der Zentrifugalkraft aufrecht, wenn der Rotor 4 umläuft. Jeder Flügel ist an dem Ende, welches mit der Statorbohrung zusammenarbeitet (Fig. 2 und 3) profiliert, so daß die Berührungslinie zwischen dem Flügel und der Statorbohrung an der rückwärtigen Kante des Flügels in bezug auf die Drehrichtung liegt. Jeder Flügel weist einen Kanal 6A an der in Drehrichtung des Rotors voranliegenden Fläche auf, der den Raum am Boden des Schlitzes, in dem sich der Flügel verschiebt, mit dem Raum an dem Umfang des Rotors zwischen dem genannten Flügel und dem vorausgehenden verbindet.

Die Gehäuseendteile 2 und 3 (Fig. 1) weisen Scheiben 7 und 8 auf, vorzugsweise aus einem Werkstoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten, die axial die teilweise ringförmigen Spalte zwischen dem Rotorumfang und der Statorbohrung und außerdem die Spalte in den radialen Schlitz, in denen die Flügel 6 gleiten, einschließen. Die Gehäuseendteile sind bei 2C und 3C mit dem Stator 5 auf seinen beiden Seiten verbunden und die drei Teile werden fest miteinander durch Schrauben 9 vereinigt. Der Stator 5 ist in bezug auf den Rotor 4 zentral angeordnet, und seine Welle 1 ist axial breiter als der Rotor, um ein Spiel zu gewährleisten.

Die Statorbohrung ist wie folgt ausgelegt: Über zwei diametral gegenüberliegende Teile 5A (Fig. 4), von denen jeder einen Winkel von 45° einnimmt, weist die Bohrung Kreisbögen von einem Radius auf, der geringfügig größer als der Radius des Rotors ist. Über zwei weitere diametral gegenüberliegende Teile 5B, von denen jeder ebenfalls einen Winkel von 45° überdeckt, hat die Bohrung Kreisbögen von einem solchen Radius, der gegenüber den erstgenannten Kreisbögen um ein solches Maß größer ist, welches durch die beabsichtigte Leistung der Pumpe bestimmt wird. Die Sehnen des zweiten Paares von Kreisbögen sind um 90° gegenüber den Sehnen des ersten Paares versetzt. Die Paare von Bögen 5A, 5A und 5B, 5B liegen konzentrisch zu dem Rotor. Die verbleibenden Teile 5C, die die benachbarten Kreisbögen verbinden, sind so ausgebildet, daß jeder gleitende Flügel 6 beim Übergang von einem Kreisbogen des einen Radius auf einen benachbarten Kreisbogen des anderen Radius sich in seinem radialen Schlitz zunächst mit einer konstanten Beschleunigung bewegt, bis er in der Mitte zwischen den Kreisbögen liegt und sich sodann mit einer konstanten Verzögerung weiterbewegt, bis er den genannten benachbarten Kreisbogen erreicht. Die Bogenlänge eines jeden Teiles 5C ist doppelt so groß als der Winkelabstand zwischen zwei benachbarten Flügeln. In dem vorliegenden Beispiel mit sechzehn Flügeln beträgt der Winkel, der der gesamten Kurve gegenüberliegt, 45° und der Winkel zwischen benachbarten Flügeln $22,5^\circ$.

Ein Einlaßstutzen 2A in den Gehäuseendteilen 2 (Fig. 1) steht mit einer Einlaßkammer 2B in Form eines von der Scheibe 7 begrenzten Ringes in Verbindung. Die Scheibe 7 hat zwei Einlaßöffnungen 7A (Fig. 2), die einander diametral gegenüberliegen und etwa mit den Teilen der Statorbohrung 5C übereinstimmen, die die kleineren Kreisbögen mit benachbarten größeren Kreisbögen in Drehrichtung verbinden. Diese Einlaßöffnungen 7A verbinden die Einlaßkammer 2B mit den Ausgangskammern zwischen dem Rotor 4 und der Bohrung des Stators 5 und über die Kanäle 6A mit dem Boden der radialen Schlitz für die Flügel 6. Der Gehäuseendteil 3 besitzt

eine Blindbohrung 3A, die diametral durch den Mittelpunkt gebohrt ist und an dem offenen Ende mit Gewinde versehen ist, so daß eine Auslaßverbindung geschaffen wird. Die Bohrung 3A kommuniziert über eine parallel zu der Achse verlaufende Bohrung 3B mit Öffnungen 8A in der Scheibe 8. Die Öffnungen 8A stimmen mit denjenigen Teilen der Statorbohrung 5C überein, die größere Kreisbögen mit benachbarten Kreisbögen in Drehrichtung verbinden und damit die sich verengenden Kammern mit dem Pumpenauslaß verbinden.

Die an sich bekannte Wirkungsweise der vorbeschriebenen Pumpe wird dem Fachmann auf dem Sachgebiet erkennbar sein und braucht nicht im einzelnen beschrieben zu werden. Es genügt vielmehr, darauf hinzuweisen, daß das, was als flügelbetätigte Verdrängung bezeichnet werden kann, dann stattfindet, wenn die Flügel 6 die bogenförmigen Kammern bestreichen, die zwischen den Teilen der Bohrung des Stators 5 enthalten sind, die von den Kreisbögen 5B von größerem Radius und dem Umfang des Rotors 4 gebildet werden. Die kolbenbetätigte Verdrängung findet von dem Boden der Flügelschlitz in dem Rotor 4 aus statt, wenn sich die Flügel 6 radial einwärts bewegen, sobald sie über eine Verbindungskurve 5C von einem Bogen 5B von größerem Radius auf einen benachbarten Bogen von geringerem Radius 5A der Statorbohrung gelangen. Das Einstromen sowohl zu den flügel- als auch kolbenbetätigten Kammern findet statt, wenn die Flügel 6 längs einer Verbindungskurve 5C von einem Bogen 5A von geringerem Radius auf einen benachbarten Bogen 5B von größerem Radius der Statorbohrung übergehen. Die kolbenbetätigte Kammer an dem Boden eines jeden Flügels ist frei mit der flügelbetätigten Kammer vor dem gleichen Flügel über den Kanal 6A verbunden.

In den Fig. 5, 6 und 7 ist die Welle 1 in dem Gehäuseendteil 2 drehbar gelagert. Auf das innere Ende der Welle ist ein Gleitstück 18 frei axial verschieblich aufgekeilt, mit dem der Rotor 4 und ein Haltering 7A für einen Flügel fest angeordnet sind.

Diese beiden Teile 4 und 7A sind auf dem Gleitstück 18 mittels einer Mutter 19 festgelegt. Der Rotor 4 weist an seinem äußeren Kreisumfang 16 auf gleichen Abstand stehende radiale Schlitz auf. In diesen Schlitz sind lamellierte Flügel 6 verschieblich und wirken mit ihren Enden mit der Bohrung des umgebenden Stators 5 zusammen, die gemäß Fig. 4 ausgebildet ist. Die einzelnen Schichten des Flügels sind so profiliert, daß die Flügel nur an ihren rückwärtigen Kanten — bezogen auf die Drehrichtung — die Statorbohrung berühren. Der Stator 5 ist fest mit dem Gehäuseendteil 2 verbunden und in bezug auf die Welle 1 und den Rotor 4 zentral angeordnet. Der Gehäuseendteil 2 besitzt eine Ausnehmung 2D, die dem Stator benachbart ist und einen Durchmesser gleich dem Außendurchmesser des Rotors und des Halterings 7A mit Ausnahme des Spiels für den Lauf aufweist. Auf einem Bund 18A des Gleitstückes 18 auf der dem Teil 7A abgewandten Seite des Rotors liegt ein Haltering 10. Dieser Haltering 10 dreht sich nicht mit dem Gleitstück 18, sondern ist axial in bezug auf dieses festgelegt und wirkt als zweite Führung für die lamellierte Flügel 6. Er ist an seiner Außenseite mit der Bohrung des Stators identisch ausgestaltet und hat Innengleitsitz. Das rückwärtige Ende des Gleitstückes 18 ist zur Aufnahme eines Kugellagers 18B ausgebohrt, welches axial durch eine Klemmplatte 11 festgehalten wird. In der inneren Bohrung des Innerringes des Kugellagers 18B ist eine Verstellmutter 14

vorgesehen, die mit einer Steuerspindel 12 zusammenwirkt. Die Steuerspindel ist in dem Einlaßgehäuse-
 endteil 3 drehbar gelagert, in dem sie mit der Nabe
 13A eines Steuerrades 13 und mittels einer Schulter
 12A der Spindel 12 gelagert ist. Der Einlaßgehäuse-
 teil 3, der in bezug auf den Stator 5 zentrisch ange-
 ordnet ist, und der Gehäuseendteil 2 sind durch
 Schrauben 16 mit dem Stator verbunden (Fig. 5 und 7).

Durch Drehung des Steuerrades 13, welches mit der
 Steuerspindel 12 verbunden ist, können das Gleitstück
 18 und mit diesem der Rotor 4, der Haltering 7A und
 der Haltering 10 axial in beiden Richtungen bewegt
 werden, während der Rotor umläuft. Die wirksame
 Breite der Pumpenkammern ist durch den Haltering
 10 auf der Innenseite und die innere Fläche des Ge-
 häuseteiles auf der anderen Seite begrenzt. Diese
 Breite kann nach Bedarf durch Drehung des Steuer-
 rades 13 verändert werden. Wenn der Rotor 4 axial
 bewegt wird, so daß er ganz oder teilweise innerhalb
 der Bohrung oder Ausnehmung 2D des Gehäuseen-
 dteiles 2 liegt, werden diejenigen Flügellamellen, die
 innerhalb der Ausnehmung liegen, im Hinblick auf die
 Pumpwirkung unwirksam. Die wirksame Breite der
 Flügel entspricht immer der wirksamen Breite der
 Pumpenkammern.

Eine Reihe von Bohrungen 2E, die mit den sich
 verengenden Pumpenkammern übereinstimmen, sind
 von der Innenfläche des Gehäuseendteiles 2 eingebracht
 und vereinigen sich mit einer ringförmigen Kehle 2F,
 die um den Außenumfang des Gehäuseendteiles 2
 läuft. Ein Teil 15, welcher den Gehäuseendteil 2 um-
 faßt, weist eine Schraubverbindung 15A auf, die in
 die Kehle 2F zur Bildung eines Auslasses für die
 Pumpe mündet. Der Haltering 10 besitzt zwei axiale
 Nuten 10A (Fig. 7) an seinem Außenumfang, die mit
 den sich erweiternden Kammern übereinstimmen. Diese
 Nuten 10A verbinden die Bohrung 3C des Einlaß-
 gehäuseteiles 3, welcher ebenfalls eine radial angeord-
 nete mit Gewinde versehene Verbindung 3D mit der
 Bohrung 3C aufweist, die den Einlaßstutzen der
 Pumpe bildet.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Pumpe oder Motor mit einem innerhalb eines
 umgebenden Stators rotierenden Rotor und einer
 geraden Anzahl von Flügeln, welche radial in auf
 gleichen Abständen stehenden Ausnehmungen in
 dem Rotor verschieblich sind, wobei die Stator-
 bohrung zwei gleiche diametral entgegengesetzt

liegende Kreisbögen von größerem Radius, zwei
 gleiche Kreisbögen von geringerem Radius, deren
 Sehnen um 90° zu denjenigen der Kreisbögen von
 größerem Radius versetzt liegen, und vier gleiche
 Verbindungskurven aufweist, von denen jede be-
 nachbarte größere und kleinere Kreisbögen ver-
 bindet, dadurch gekennzeichnet, daß jede Ver-
 bindungskurve (5C) eine Winkellänge aufweist,
 die das Doppelte des Winkels zwischen benachbar-
 ten Flügeln (6) beträgt, und Radien aufweist, die
 in der Länge entsprechend den größeren Kreis-
 bögen (5B) und den kleineren Kreisbögen (5A)
 abnehmen oder zunehmen, wobei ein beliebiger
 Punkt der Verbindungskurve in Abhängigkeit vom
 Quadrat des zugehörigen Winkelabstandes vom
 Radius des großen oder kleinen Kreisbogens zu
 ermitteln ist und der dem Wendepunkt der Ver-
 bindungskurve zugeordnete Radius das arithmeti-
 sche Mittel der Radien des großen und des kleinen
 Kreisbogens darstellt.

2. Pumpe oder Motor nach Anspruch 1, gekenn-
 zeichnet durch Flügel (6), die eine Anzahl von
 Lamellen aufweisen, deren Berührungsflächen
 parallel zu der Drehebene des Rotors (4) liegen,
 und durch konzentrisch zu dem Rotor liegende
 Halteringe (10; 7A) an beiden Enden des Rotors,
 von denen einer (7A) mit dem Rotor drehbar ist
 und den gleichen Außendurchmesser besitzt, wäh-
 rend der andere (10) frei drehbar ist, einen der
 Statorbohrung entsprechenden Außenumfang auf-
 weist und innerhalb der Bohrung einen Gleitsitz
 hat, und durch ein fest mit dem Stator verbundenes
 konzentrisch zu diesem liegendes Glied (2), dessen
 kreisförmige Bohrung (2D) den gleichen Durch-
 messer hat wie der Rotor und in welchem der feste
 Haltering (7A) rotiert, und durch Mittel (12, 12A,
 13, 13A) zur Verschiebung des Rotors und der
 Halteringe axial zu dem Stator, so daß die Anzahl
 der radial verlagerten Lamellen und damit die
 Flüssigkeitsverdrängung der Maschine veränder-
 bar ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:

Deutsche Patentschriften Nr. 809 688, 334 459,
 489 760;
 französische Patentschriften Nr. 517 652, 555 113;
 schweizerische Patentschrift Nr. 276 817;
 britische Patentschriften Nr. 622 566, 551 685;
 USA.-Patentschrift Nr. 2 319 238.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

Fig.1

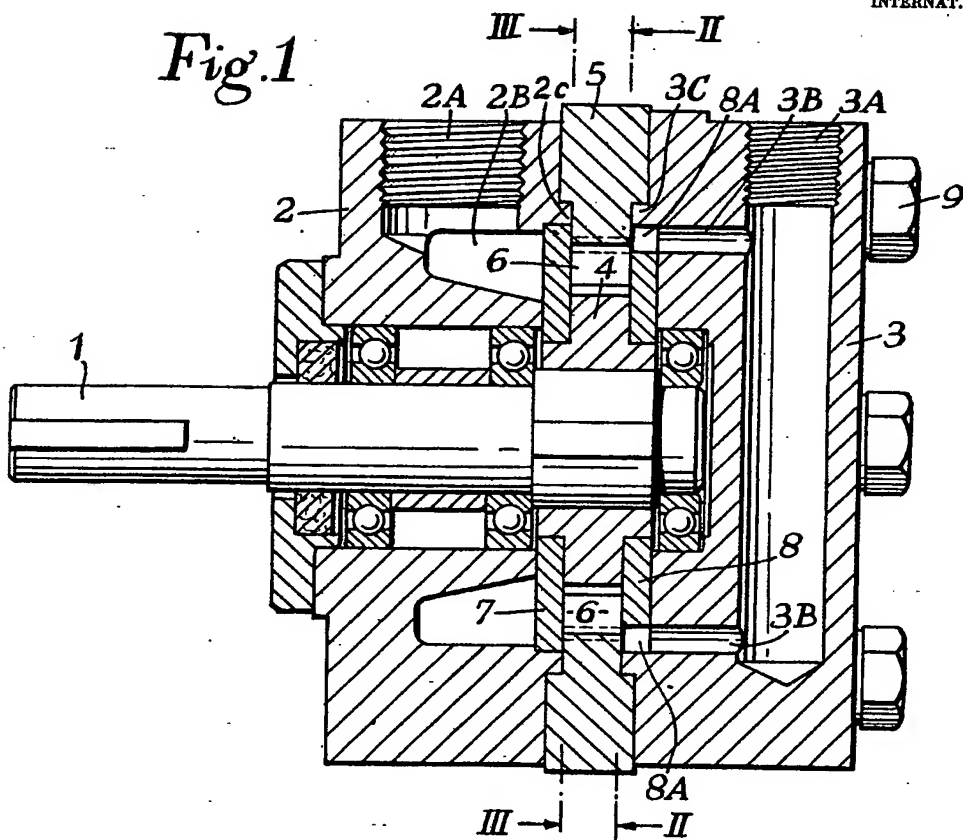


Fig.2

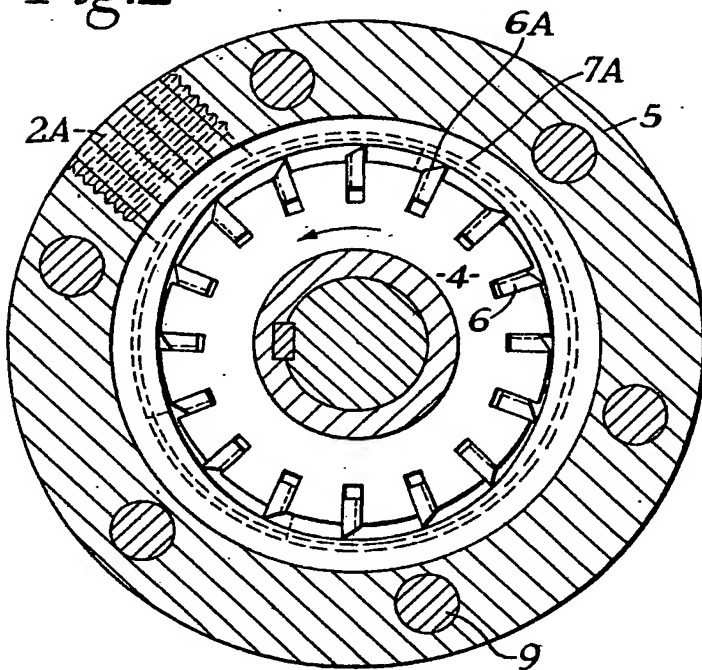


Fig.3

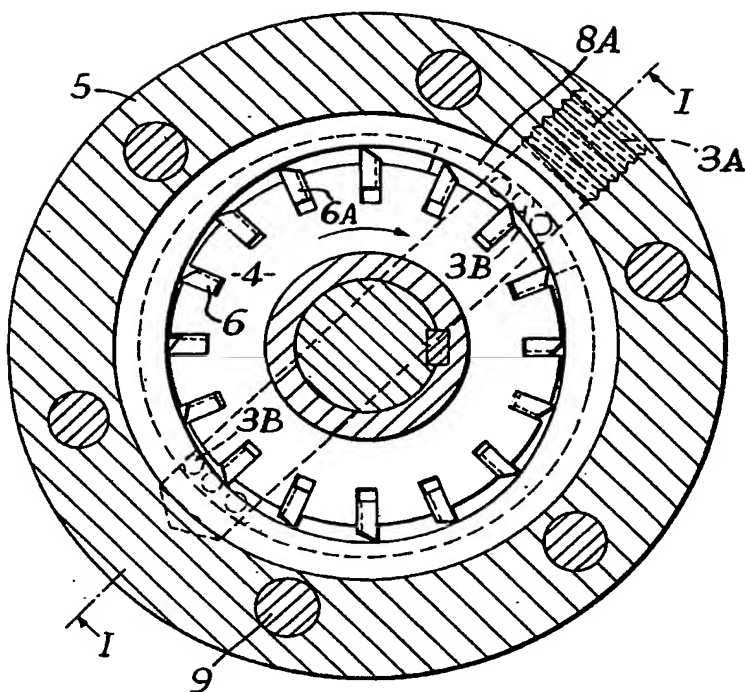
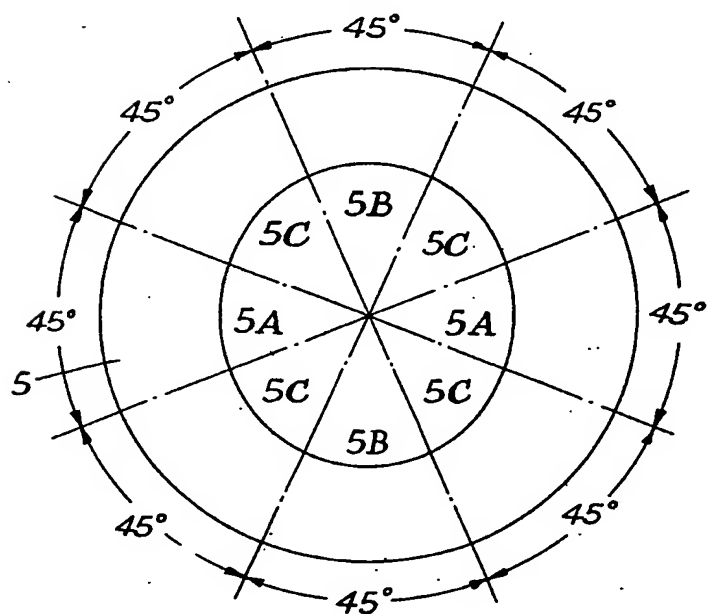
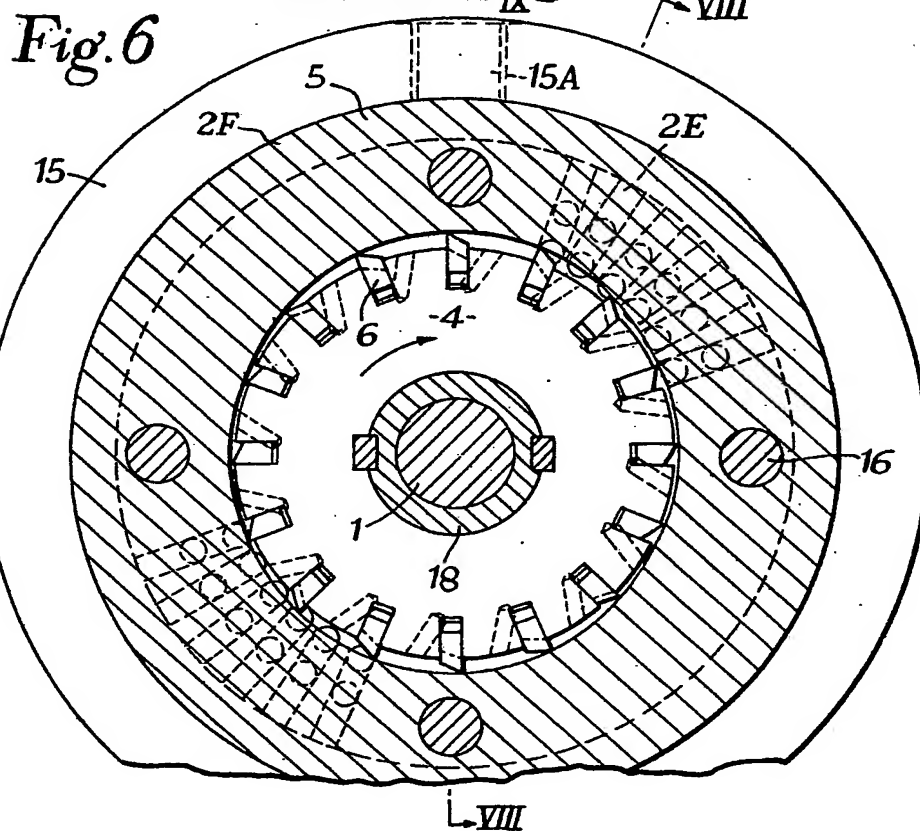
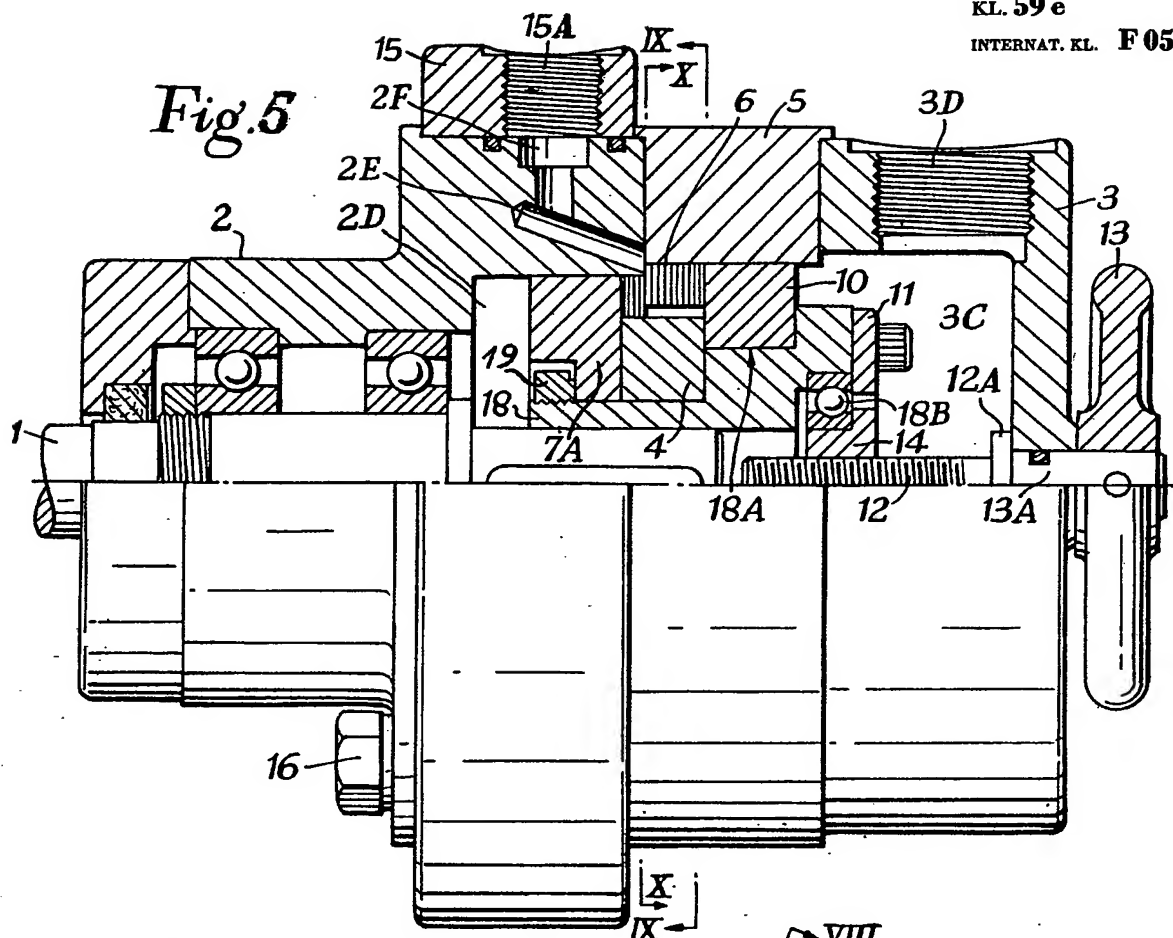


Fig.4





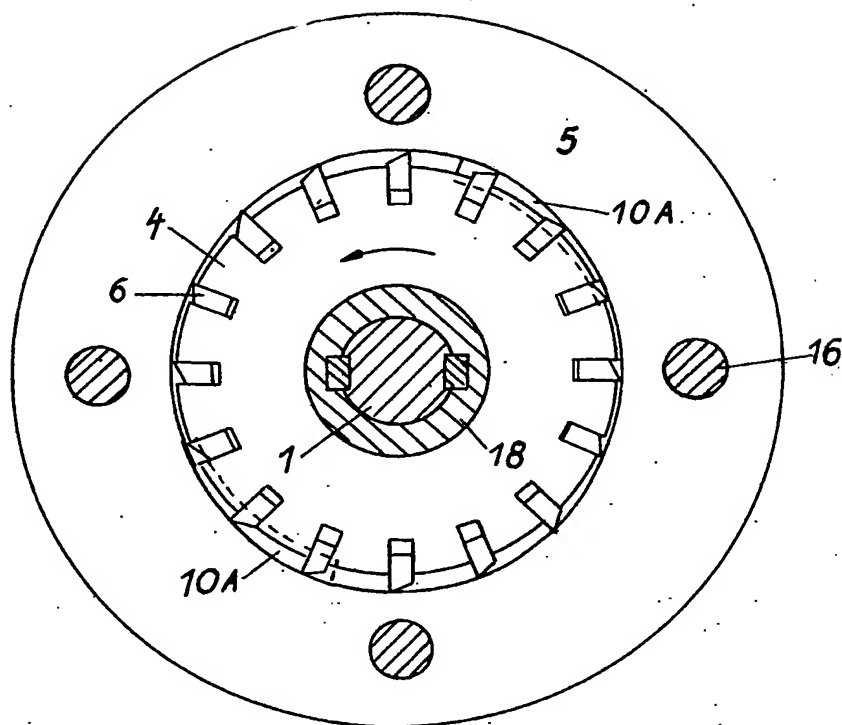


Fig. 7

THIS PAGE BLANK (USPTO)